

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

PCT

An:

siehe Formular PCT/ISA/220

SCHRIFTLICHER BESCHIED DER INTERNATIONALEN RECHERCHENBEHÖRDE (Regel 43bis.1 PCT)

Absendedatum
(Tag/Monat/Jahr) siehe Formular PCT/ISA/210 (Blatt 2)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts
siehe Formular PCT/ISA/220

WEITERES VORGEHEN
siehe Punkt 2 unten

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/000804

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)
15.04.2004

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)
15.04.2003

Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK
H01L21/3065, H01L21/308, H01L29/06

Anmelder
TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

1. Dieser Bescheid enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- ☒ Feld Nr. I Grundlage des Bescheids
- ☒ Feld Nr. II Priorität
- ☐ Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- ☐ Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- ☒ Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Regel 43bis.1(a)(i) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- ☐ Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen
- ☐ Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- ☒ Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

2. WEITERES VORGEHEN

Wird ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung gestellt, so gilt dieser Bescheid als schriftlicher Bescheid der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde ("IPEA"); dies trifft nicht zu, wenn der Anmelder eine andere Behörde als diese als IPEA wählt und die gewählte IPEA dem Internationale Büro nach Regel 66.1bis b) mitgeteilt hat, daß schriftliche Bescheide dieser Internationalen Recherchenbehörde nicht anerkannt werden.

Wenn dieser Bescheid wie oben vorgesehen als schriftlicher Bescheid der IPEA gilt, so wird der Anmelder aufgefordert, bei der IPEA vor Ablauf von 3 Monaten ab dem Tag, an dem das Formblatt PCT/ISA/220 abgesandt wurde oder vor Ablauf von 22 Monaten ab dem Prioritätsdatum, je nachdem, welche Frist später abläuft, eine schriftliche Stellungnahme und, wo dies angebracht ist, Änderungen einzureichen.

Weitere Optionen siehe Formblatt PCT/ISA/220.

3. Nähere Einzelheiten siehe die Anmerkungen zu Formblatt PCT/ISA/220.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Recherchenbehörde



Europäisches Patentamt - Gitschiner Str. 103
D-10958 Berlin
Tel. +49 30 25901 - 0
Fax: +49 30 25901 - 840

Bevollmächtigter Bediensteter

Klopfenstein, P
Tel. +49 30 25901-775



10/553728**SCHRIFTLICHER BESCHEID DER
INTERNATIONALEN RECHERCHEBEHÖRDE**Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/000804**JC20 Rec'd PCT/PTO 14 OCT 2005****Feld Nr. I Grundlage des Bescheids**

1. Hinsichtlich der **Sprache** ist der Bescheid auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache erstellt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
 - ☐ Der Bescheid ist auf der Grundlage einer Übersetzung aus der Originalsprache in die folgende Sprache erstellt worden, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (gemäß Regeln 12.3 und 23.1 b)).
2. Hinsichtlich der **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz**, die in der internationalen Anmeldung offenbart wurde und für die beanspruchte Erfindung erforderlich ist, ist der Bescheid auf folgender Grundlage erstellt worden:
 - a. Art des Materials
 - ☐ Sequenzprotokoll
 - ☐ Tabelle(n) zum Sequenzprotokoll
 - b. Form des Materials
 - ☐ in schriftlicher Form
 - ☐ in computerlesbarer Form
 - c. Zeitpunkt der Einreichung
 - ☐ in der eingereichten internationalen Anmeldung enthalten
 - ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht
 - ☐ bei der Behörde nachträglich für die Zwecke der Recherche eingereicht
3. ☐ Wurden mehr als eine Version oder Kopie eines Sequenzprotokolls und/oder einer dazugehörigen Tabelle eingereicht, so sind zusätzlich die erforderlichen Erklärungen, daß die Information in den nachgereichten oder zusätzlichen Kopien mit der Information in der Anmeldung in der eingereichten Fassung übereinstimmt bzw. nicht über sie hinausgeht, vorgelegt worden.
4. Zusätzliche Bemerkungen:

**SCHRIFTLICHER BESCHEID DER
INTERNATIONALEN RECHERCHEBEHÖRDE**Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/000804

Feld Nr. II Priorität

1. ☒ Das folgende Dokument ist noch nicht eingereicht worden:☒ Abschrift der früheren Anmeldung, deren Priorität beansprucht worden ist (Regel 43bis.1 und 66.7(a)).☐ Übersetzung der früheren Anmeldung, deren Priorität beansprucht worden ist (Regel 43bis.1 und 66.7(b)).

Daher war es nicht möglich, die Gültigkeit des Prioritätsanspruchs zu prüfen. Der Bescheid wurde trotzdem in der Annahme erstellt, daß das beanspruchte Prioritätsdatum das maßgebliche Datum ist.

2. ☐ Dieser Bescheid ist ohne Berücksichtigung der beanspruchten Priorität erstellt worden, da sich der Prioritätsanspruch als ungültig erwiesen hat (Regeln 43bis.1 und 64.1). Für die Zwecke dieses Bescheids gilt daher das vorstehend genannte internationale Anmeldedatum als das maßgebliche Datum.

3. Etwaige zusätzliche Bemerkungen: _____

Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Regel 43b/s.1(a)(i) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit	Ja: Ansprüche 4-8 Nein: Ansprüche 1-3
Erfinderische Tätigkeit	Ja: Ansprüche 5 Nein: Ansprüche 4, 6-8
Gewerbliche Anwendbarkeit	Ja: Ansprüche: 1-8 Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

siehe Beiblatt

**SCHRIFTLICHER BESCHEID
DER INTERNATIONALEN
RECHERCHEBEHÖRDE (BEIBLATT)**

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/000804

Zu Punkt I

Grundlage des Bescheides

Der Prüfung werden folgende Anmeldungsunterlagen zugrunde gelegt:

Beschreibung:

Seiten 1-11 in der ursprünglich eingereichten Fassung.

Claims

Ansprüche 1-8 in der ursprünglich eingereichten Fassung.

Zeichnungen

Seiten 1/8 - 8/8 in der ursprünglich eingereichten Fassung.

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Regel 66.2(a)(II) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

In diesem Bescheid sind folgende, im Recherchenbericht zitierte Dokumente D1 bis D4 genannt; die Numerierung wird auch im weiteren Verfahren beibehalten:

D1 = US-A-6198150

D2 = US-A-6180466

D3 = B. YOLLAND et al., Journal of Vacuum Sci. & Techno.B, Microelectronics Processings and Phenomena, Bd.17; Nr.6, November 1999, Seiten 2768-2771

D4 = DE-A-19736370

V.1 Mangelnde Neuheit

Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse des Artikels 33(1) PCT, weil der Gegenstand der **Ansprüche 1-3** im Sinne von Artikel 33(2) PCT nicht neu ist.

V.1.1 Anspruch 1

Die Merkmale des **Anspruchs 1** beziehen sich auf ein Verfahren zur Herstellung einer Struktur, und nicht auf die Definition der Struktur anhand ihrer technischen (strukturellen) Merkmale. Die beabsichtigten Einschränkungen gehen daher im

**SCHRIFTLICHER BESCHEID
DER INTERNATIONALEN
RECHERCHEBEHÖRDE (BEIBLATT)**

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/000804

Widerspruch zu den Erfordernissen des Artikels 6 PCT nicht klar aus dem Anspruch hervor.

Anspruch 1 würde als eine Struktur mit folgenden Merkmalen interpretiert:

Eine Struktur in einem Siliziumsubstrat, mit positivem Profil, bestimmtem Böschungswinkel und mit einer Maske abgedeckt, die Struktur bestehend aus:

- im oberen Teil, einer Maskenunterätzung, deren Tiefe annähernd gleich deren lateralen Abmessung ist;
- im restlichen Teil, Seitenwände mit definiertem Böschungswinkel.

Eine solche Struktur ist aus **D1** bekannt, siehe Abb.2C (s. auch Spalte 3, Zeile 38 bis Spalte 4, Zeile 12), sowie aus **D2**, Abb.1F (s. auch Spalte 5, Zeile 66 bis Spalte 6, Zeile 40).

Der Gegenstand des **Anspruchs 1** ist daher nicht neu (Artikel 33(2) PCT).

V.1.2 Anspruch 2.

In der Beschreibung wird die Verwendung eines Plasmas aus SF_6 sowohl für isotropes (s. Seite 11, Tabelle 1, Schritt 1 und Seite 2, vierten Absatz) als auch für anisotropes (s. Seite 11, Tabelle I, Schritt 2) Silizium-Ätzen vorgeschlagen. Wie es dem Fachmann weitgehend bekannt ist, ist ein Plasma-Ätzschritt mit SF_6 an sich im Normalfall isotrop (s. Anspruch 3 und Seite 2, vierten Absatz). Anisotropie entsteht, wenn ein SF_6 -Plasmaätzen in Verbindung mit Seitenwandpassivierung durchgeführt wird (s. Seite 2, letzten Absatz und ASE-Prozeß im letzten Abs. von Seite 3).

Der Ätzschritt (b) von **Anspruch 2** entspricht also einer Kombination aus einem isotropen Plasma-Ätzschritt (z.B. SF_6 -Plasma) und einem Polymerisationsschritt (z.B. mittels C_4F_8 -Plasma). Wird vor diesem Ätzschritt (b) ein erster isotroper Ätzschritt (a) durchgeführt (z.B. mittels SF_6 -Plasma), entspricht dann einem solchen Zyklus der Schritte (a)-(b), entweder einer Folge von drei Plasma-Schritten mit SF_6 - C_4F_8 - SF_6 wenn in (b) mit dem Polymerisationsschritt angefangen wird, oder einer Folge von drei Plasma-Schritten mit SF_6 - SF_6 - C_4F_8 wenn in (b) mit Ätzen angefangen wird (dies entspricht eine Folge von SF_6 - C_4F_8 Schritten, weil die zwei SF_6 -Schritten, die in direkter Folge durchgeführt werden, als ein Schritt betrachtet werden können).

In beiden Fällen, entspricht die Wiederholung der Schritte (a)-(b)-(a)-(b)-... einer Folge von Plasmaschritten mit SF_6 - C_4F_8 - SF_6 - C_4F_8 -....

Schritt c) wird als im Schritt (b) enthalten betrachtet, weil während des SF_6 -Plasma Ätzens vom Schritt (b) das Polymer von dem Boden aber auch (teilweise) von den

**SCHRIFTLICHER BESCHEID
DER INTERNATIONALEN
RECHERCHEBEHÖRDE (BEIBLATT)**

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/000804

Seitenwänden der geätzten Struktur abgetragen wird.

Die Wiederholung der Schritten (a)-(b)-(c)-(a)-(b)-(c)-... entspricht also einer Folge der Schritte (a)-(b)-(a)-(b)-... (z.B. Plasmaschritten mit SF_6 - C_4F_8 - SF_6 - C_4F_8 -...)

Eine solche Folge ist in **D3** dargestellt.

Dokument **D3** offenbart (s. Seite 2769, linke Spalte, Kapitel II und Abb.1) ein Verfahren zum Plasmaätzen zur Erzeugung positiver (siehe die drei letzten Zeilen vor Beginn des Kapitels III) Ätzprofile mit definiertem Böschungswinkel in Si-Substraten, bei dem das Si-Substrat mit einer Maske abgedeckt wird, mit folgenden Schritten:

- isotropes Ätzen (in einem SF_6 -Plasma), so daß die laterale Maskenunterätzung annähernd gleich der Ätztiefe ist (s. erste Zeichnung der Abb.1);
- anisotropes Ätzen mit alternierend aufeinanderfolgenden Polymerisationsschritten (in einem C_4F_8 -Plasma) und Ätzschritten (in einem SF_6 -Plasma) so daß die Ätztiefe mit konstanter Maskenunterätzung vergrößert wird und die Seitenwände der Struktur mit einem Polymer belegt werden (s. zweite und dritte Zeichnung der Abb.1);
- Wiederholung dieser Schritte bis das vorgegebene Ätzprofil erzeugt wird. (s. vierte und fünfte Zeichnung der Abb.1).

Die SF_6 -Plasmaätzschritte und der C_4F_8 -Plasma Polymerisierungsschritt wurden auch im Ausführungsbeispiel der Anmeldung, Seite 11, Tabelle 1 dargelegt.

Eine Abtragung des Polymers von dem Boden und (teilweise) von den Seitenwänden der geätzten Struktur erfolgt mit jedem der SF_6 -Plasmaschritte.

Der Gegenstand der **Ansprüche 2, 3** ist daher nicht neu (Artikel 33(2) PCT).

V.2 Mangelnde erfinderische Tätigkeit

Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse des Artikels 33(1) PCT, weil ungeachtet der fehlenden Klarheit (siehe Absatz VIII), der Gegenstand der abhängigen **Ansprüche 4, 6-8**, nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne von Artikel 33(3) beruht.

V.2.1 Bezüglich der Parameter aus **Anspruch 4** handelt es sich nur um übliche Dauer und Druckbereiche für Plasmaätzschritte, deren Aufnahme der Fachmann daher das in **D3** beschriebene Verfahren ohne erfinderisches Zutun den Umständen entsprechend auswählen würde.

**SCHRIFTLICHER BESCHEID
DER INTERNATIONALEN
RECHERCHEBEHÖRDE (BEIBLATT)**

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/000804

V.2.2 Als Aufgabe des beanspruchten Verfahrens wird angegeben (s. Seite 4, zweiten und dritten Absätze), eine Lösung zu finden, um den Böschungswinkel der Seitenwände des Ätzprofils zu bestimmen. Als einzige Lösung wird vorgeschlagen, die Auswahl des Zeitverhältnisses für die Schritte (a) und (b) zu bestimmen (s. Seite 8, ersten und zweiten Absätze, sowie Bilder 9-17).

Die Dauer des Polymerisationsschritts spielt eine entscheidende Rolle in der Bestimmung des Ätzprofils. Zum Beispiel erzeugt eine kurze Dauer des Schritts (b) eine dünne Polymerschicht, die leichter von den Seitenwänden abgetragen wird und zu mehr Isotropie führt und zu einem entsprechend kleineren Böschungswinkel (positives Ätzprofil, s. rechtes Teil von Bild 9). Im Gegensatz führt eine dicke Polymerschicht zu senkrechten Profilen (90° Böschungswinkel, s. linkes Teil von Bild 9).

Diese Auswahlmöglichkeiten und die sich ergebenden Effekte sind aus **D4** bekannt (s. Spalte 2, Zeile 62 bis Spalte 3, Zeile 1 und Spalte 3, Zeilen 30-38). In diesem Dokument wird ein anisotropes Plasma-Ätzverfahren dargestellt, das aus einer Wiederholung von aufeinanderfolgenden Plasmaätz- (z.B. SF_6) und Polymerisierungsschritten (z.B. C_4F_8) besteht (siehe Spalte 4, Zeile 46 bis Spalte 5, Zeile 21, was identisch ist mit dem anisotropen Ätzschritt von **D3**).

Dokument **D4** beschreibt hinsichtlich der Merkmale der **Ansprüche 6, 7, 8** dieselben Vorteile für denselben Zweck wie die vorliegende Anmeldung, im Rahmen eines ähnlichen Verfahrens wie das von **D3**. Dem Fachmann, der die Aufgabe verfolgt, das Ätzprofil aus **D3** zu variieren und/oder zu bestimmen, ist es ohne weiteres möglich, die genannten Merkmale aus **D4** mit entsprechender Wirkung auch beim Verfahren von **D3** anzuwenden. Somit bedürfte es keiner erfinderischen Tätigkeit, um zum Verfahren gemäß der **Ansprüche 6-8** zu gelangen.

Die in den **Ansprüche 6, 7, 8** der vorliegenden Anmeldung vorgeschlagenen Lösungen können aus diesen Gründen nicht als erfinderisch betrachtet werden (Artikel 33(3) PCT).

Zu Punkt VIII

VIII.1 Im vorliegenden **Anspruch 4** werden bezüglich des anisotropen Ätzvorgangs, "Intervallzeiten" von 3 bis 12 Sekunden beansprucht. Da der Begriff "Intervallzeiten" in keiner der Ansprüche 2 bis 4 definiert ist, wird er entsprechend der Beschreibung (siehe "zeitliche Anteil" in Seite 8, Zeilen 1-6) als die Dauer des anisotropen Ätzvorgangs interpretiert, der aus Polymerisations- und Ätzschritten besteht (siehe in Seite 11, Tabelle

**SCHRIFTLICHER BESCHEID
DER INTERNATIONALEN
RECHERCHEBEHÖRDE (BEIBLATT)**

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/000804

1, "modifiziertes ASE"). Laut Tabellen 1 und 2 dauert dieser Schritt (b) 13 Sekunden (5s.+ 8s.). Die Anmeldung erlaubt keinen anderen Interpretationsraum. Daher fallen die in den Tabellen 1 und 2 beschriebenen dargestellten Ausführungsbeispiele nicht unter den vorliegenden **Anspruch 4**. Dieser Widerspruch zwischen Anspruch 4 und der Beschreibung führt zu Zweifeln bezüglich des Gegenstandes des Schutzbegehrens, weshalb der Anspruch 4 nicht klar ist (Artikel 6 PCT).

VIII.2 Die Aufgabe des beanspruchten Verfahrens ist es eine Lösung zu finden, um den Böschungswinkel der Seitenwände des Ätzprofils zu bestimmen, siehe Seite 4, zweiter und dritter Absatz.

Als einzige Lösung wird die Bestimmung der Auswahl des Zeitverhältnisses für die Schritte (a) und (b), angegeben, siehe Seite 8, erster und zweiter Absatz sowie Abbildungen 9-17) so daß das Merkmal aus **Anspruch 6** für die Definition der Erfindung wesentlich ist.

Da der unabhängige **Anspruch 6** diese Merkmale nicht enthält, entspricht er nicht dem Erfordernis des Artikels 6 PCT in Verbindung mit Regel 6.3 b) PCT, daß jeder unabhängige Anspruch alle technischen Merkmale enthalten muß, die für die Definition der Erfindung wesentlich sind.

(Dieses Merkmal ist aber aus **D4** bekannt, siehe Absatz V.2.2).

VIII.3 Im vorliegenden **Anspruch 6** ist der Gegenstand des Schutzbegehrens nicht klar definiert:

Laut des Ausführungsbeispiels der Tabellen 1, 2. enthalten beide Schritte (a) und (b) einen SF₆-Plasma-Ätzschritt: Diese beiden SF₆-Plasmaschritte werden als ein einziger SF₆-Plasmaschritt betrachtet, wenn sie direkt aufeinanderfolgen (dazu siehe auch Absatz V.1.2).

Die Schritte (a) und (b) enthalten also zwei Ätzschritte (die identisch sein können) und einen Polymerisationsschritt. Daher ist der in dem **Anspruch 6** benutzte Ausdruck "eines Zeitverhältnisses zwischen den Schritten (a) und (b)" vage und unklar und läßt den Leser über die Bedeutung der betreffenden technischen Merkmale im Ungewissen: welche Dauer (Zeitverhältnis) von welchem Schritt ist damit gemeint?

Dies hat zur Folge, daß die Definition des Gegenstands des **Anspruchs 6** aber auch der **Ansprüche 7 und 8** nicht klar ist und daher nicht den Erfordernissen des Artikels 6 PCT entsprechen.

**SCHRIFTLICHER BESCHEID
DER INTERNATIONALEN
RECHERCHEBEHÖRDE (BEIBLATT)**

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/000804

Klarheit könnte erreicht werden, wenn in Anspruch 6 die Dauer jeder der drei Plasma-Schritte von (a) und (b) angegeben wäre.